

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/003151

International filing date: 02 December 2004 (02.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR  
Number: 10-2003-0087127  
Filing date: 03 December 2003 (03.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 02 February 2005 (02.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.**

출 원 번 호 : 특허출원 2003년 제 0087127 호  
Application Number 10-2003-0087127

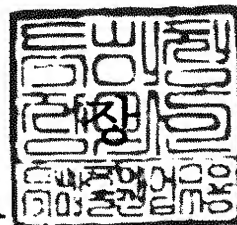
출 원 년 월 일 : 2003년 12월 03일  
Date of Application DEC 03, 2003

출 원 인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

2004 년 12 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허 출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2003.12.03
【발명의 명칭】	4 색 액정 표시 장치
【발명의 영문명칭】	FOUR COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인 코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인 코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근 , 박종하
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	노남석
【성명의 영문표기】	ROH,NAM SEOK
【주민등록번호】	670822-1029528
【우편번호】	463-768
【주소】	경기도 성남시 분당구 서당동 효자촌 화성아파트 607동 703호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송근규
【성명의 영문표기】	SONG,KEUN KYU
【주민등록번호】	720916-1403218
【우편번호】	463-914
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 한솔마을 청구아파트 108 동 404호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이백운  
【성명의 영문표기】 LEE,BAEK W00N  
【주민등록번호】 710527-1647922  
【우편번호】 449-843  
【주소】 경기도 용인시 동천리 862번지 현대홈타운 208동 1701호  
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 양영철  
【성명의 영문표기】 YANG,YOUNG CHOL  
【주민등록번호】 690526-1530517  
【우편번호】 435-050  
【주소】 경기도 군포시 금정동 주공아파트 2단지 220동 1201호  
【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.  
대리인 유미특  
허법인 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	3 면	3,000 원
【우선권 주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	32,000 원	

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

## 【요약서】

### 【요약】

본 발명은 4색 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 색 좌표를 확장하여 색 재현성을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하며, 상기 복수의 화소 각각은 제1 부화소군과 제2 부화소군을 포함한다. 제1 부화소군은 제1 삼원색 부화소를 포함하고, 상기 제2 부화소군은 제2 삼원색 부화소 중 하나를 포함하며, 상기 제1 삼원색과 상기 제2 삼원색은 보색 관계에 있다. 또한 상기 제1 부화소군과 상기 제2 부화소군은 인접하다. 이런 방식으로, 적색, 녹색 및 청색 부화소 이외에 시안, 노랑 및 마젠타 부화소 중 하나의 부화소를 추가한 4색 부화소를 화소 단위로 하여 색을 표현하므로, 색을 재현할 수 있는 범위가 늘어난다.

### 【대표도】

도 3a

### 【색인어】

삼원색, 액정표시장치, 휘도, 시안, 마젠타, 노랑, 부화소, 색재현, 색좌표, 4색

## 【명세서】

### 【발명의 명칭】

4색 액정 표시 장치 {FOUR COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY}

### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 부화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 부화소의 공간적인 배치를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.

도 5는 도 4에 도시한 박막 트랜지스터 표시판을 V-V' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<6> 본 발명은 4색 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<7> 일반적인 액정 표시 장치는 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성 (dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 액정층에 전기장을 인가하고, 이 전기장의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는

화상을 얻는다. 이러한 액정 표시 장치는 휴대가 간편한 평판 표시 장치 (flat panel display, FPD) 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터 (thin film transistor, TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.

<8> 한편, 액정 표시 장치는 대형화되면서 컴퓨터용 모니터로서 뿐만 아니라 텔레비전과 같은 표시 장치로서 그 영역을 점차 넓혀가고 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<9> 이러한 추세에서 LCD는 색 재현성이 문제된다.

<10> 색 재현성이란 자연계에 실재하는 색을 화면에 나타내었을 때 거의 동일하게 재현하는 것을 말한다. 현재 LCD는 기본색 (primary color)으로 적색 (R), 청색 (B), 녹색 (G)의 색 필터가 구비된 부화소 (subpixel)를 하나의 화소 단위로 하여 영상을 표현한다.

<11> 현재의 방송 규격은 NTSC (national television system committee), EBU (european broadcasting union)의 규격에서 정한 색만을 표현하고 있다. 즉, 색 좌표 (color coordinate)에서 NTSC 규격에서 정의한 삼각형 영역 내의 색만을 표현하고 있다. 그러나, NTSC 규격은 실재하는 자연색의 90% 정도를 표현하며 나머지 10% 정도는 실제와 달리 왜곡되어 표현된다.

<12> 더욱이, LCD는 이러한 NTSC 규격의 색 재현 범위 중 70% 정도밖에 표현할 수 없기 때문에 표현하지 못하는 자연색은 더 많다고 할 수 있다.

<13> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 색 재현 범위를 넓힐 수 있는 4색 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <14> 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하고,
- <15> 상기 복수의 화소 각각은 제1 부화소군과 제2 부화소군을 포함하고,
- <16> 상기 제1 부화소군은 제1 삼원색 부화소를 포함하고, 상기 제2 부화소군은 제2 삼원색 부화소 중 하나를 포함하며,
- <17> 상기 제1 삼원색과 상기 제2 삼원색은 보색 관계에 있으며,
- <18> 상기 제1 부화소군과 상기 제2 부화소군은 인접하다.
- <19> 상기 한 화소 내의 상기 부화소는 2×2 행렬 형태로 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- <20> 상기 제1 삼원색 부화소는 적색, 청색 및 녹색 부화소를 포함하고, 상기 제2 삼원색 부화소는 시안, 마젠타 및 노랑 부화소를 포함할 수 있다.
- <21> 상기 한 화소 내의 상기 부화소는 행 방향으로 상기 적색 및 청색 부화소를 포함하고, 열 방향으로 적색 및 녹색 부화소를 포함할 수 있다.
- <22> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- <23> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로



어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

<24> 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

<25> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 부화소에 대한 등가 회로도이다.

<26> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly) (300) 및 이에 연결된 게이트 구동부 (400), 데이터 구동부 (500), 데이터 구동부 (500)에 연결된 게조 전압 생성부 (800) 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부 (600)를 포함한다.

<27> 액정 표시판 조립체 (300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선 ( $G_1$ - $G_n$ ,  $D_1$ - $D_m$ )과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 부화소를 포함한다.

<28> 표시 신호선 ( $G_1$ - $G_n$ ,  $D_1$ - $D_m$ )은 게이트 신호 ("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선 ( $G_1$ - $G_n$ )과 데이터 신호를 전달하는 데이터 신호선 또는 데이터선 ( $D_1$ - $D_m$ )을 포함한다. 게이트선 ( $G_1$ - $G_n$ )은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선 ( $D_1$ - $D_m$ )은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

- <29>        각 부화소는 표시 신호선 ( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )에 연결된 스위칭 소자 (Q)와 이에 연결된 액정 축전기 (liquid crystal capacitor) ( $C_{LC}$ ) 및 유지 축전기 (storage capacitor) ( $C_{ST}$ )를 포함한다. 유지 축전기 ( $C_{ST}$ )는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- <30>        스위칭 소자 (Q)는 하부 표시판 (100)에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선 ( $G_1-G_n$ ) 및 데이터선 ( $D_1-D_m$ )에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기 ( $C_{LC}$ ) 및 유지 축전기 ( $C_{ST}$ )에 연결되어 있다.
- <31>        액정 축전기 ( $C_{LC}$ )는 하부 표시판 (100)의 화소 전극 (190)과 상부 표시판 (200)의 공통 전극 (270)을 두 단자로 하며 두 전극 (190, 270) 사이의 액정층 (3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극 (190)은 스위칭 소자 (Q)에 연결되며 공통 전극 (270)은 상부 표시판 (200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압 ( $V_{com}$ )을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극 (270)이 하부 표시판 (100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극 (190, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어진다.
- <32>        유지 축전기 ( $C_{ST}$ )는 하부 표시판 (100)에 구비된 별개의 신호선 (도시하지 않음)과 화소 전극 (190)이 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압 ( $V_{com}$ ) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기 ( $C_{ST}$ )는 화소 전극 (190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- <33>        한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 부화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극 (190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색 및 청색과 시안 (cyan), 노랑 (yellow) 및 마젠타 (magenta) 중 하나의 색 필터 (230)를 구비함으로써 가능하다.

- <34> 도 2에서 색 필터 (230)는 상부 표시판 (200)의 해당 영역에 형성되어 있지만 이와는 달리 하부 표시판 (100)의 화소 전극 (190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- <35> 색 필터 (230)의 색상은 빛의 삼원색인 적색 (red), 녹색 (green) 및 청색 (blue) 중 어느 하나이거나 이들 삼원색과 보색 관계에 있는 시안, 마젠타, 노랑 중 어느 하나인 것이 바람직하다.
- <36> 아래에서는 각 부화소를 그 부화소가 표시하는 색상에 따라 적색 부화소, 녹색 부화소, 청색 부화소, 시안 부화소, 마젠타 부화소 및 노랑 부화소라 하며, 도면 부호는 각각 R, G, B, C, M 및 Y를 사용한다
- <37> 액정 표시판 조립체 (300)의 두 표시판 (100, 200) 중 적어도 하나의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 편광자 (도시하지 않음)가 부착되어 있다.
- <38> 계조 전압 생성부 (800)는 화소의 투과율과 관련된 두 별의 복수 계조 전압을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압 ( $V_{com}$ )에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.
- <39> 게이트 구동부 (400)는 액정 표시판 조립체 (300)의 게이트선 ( $G_1$ - $G_n$ )에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압 ( $V_{on}$ )과 게이트 오프 전압 ( $V_{off}$ )의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선 ( $G_1$ - $G_n$ )에 인가한다.
- <40> 데이터 구동부 (500)는 액정 표시판 조립체 (300)의 데이터선 ( $D_1$ - $D_m$ )에 연결되어 계조 전압 생성부 (800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 화소에 인가하며 통상 복수의 집적 회로로 이루어진다.

<41>        신호 제어부 (600)는 게이트 구동부 (400) 및 데이터 구동부 (500) 등의 동작을 제어하는 제어 신호를 생성하여, 각 해당하는 제어 신호를 게이트 구동부 (400) 및 데이터 구동부 (500)에 제공한다.

<42>        그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.

<43>        신호 제어부 (600)는 외부의 그래픽 제어기 (도시하지 않음)로부터 RGB 영상 신호 (R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호 ( $V_{sync}$ )와 수평 동기 신호 ( $H_{sync}$ ), 메인 클록 (MCLK), 데이터 인에이블 신호 (DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부 (600)는 입력 제어 신호를 기초로 게이트 제어 신호 (CONT1) 및 데이터 제어 신호 (CONT2) 등을 생성하고 영상 신호 (R, G, B)를 액정 표시판 조립체 (300)의 동작 조건에 맞게 4색 영상 신호로 적절히 처리한 후, 게이트 제어 신호 (CONT1)를 게이트 구동부 (400)로 내보내고 데이터 제어 신호 (CONT2)와 처리한 영상 신호 (R', G', B', C)는 데이터 구동부 (500)로 내보낸다. 도 1에서는 한 예로서, 처리한 영상 신호를 적색 (R'), 녹색 (G'), 청색 (B') 및 시안 (C)으로 도시하여 3원색 이외에 시안 부화소를 포함한 경우가 도시되었지만, 부화소의 배치에 따라서 입력 영상 신호 (R, G, B)를 마젠타 (M)나 노랑 (Y)을 포함한 4색 영상 신호로 처리한 후 데이터 구동부 (500)에 전달할 수도 있다.

<44>        게이트 제어 신호 (CONT1)는 게이트 온 펄스 (게이트 온 전압 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호 (STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 신호 (CPV) 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 출력 인에이블 신호 (OE) 등을 포함한다.

<45>        데이터 제어 신호 (CONT2)는 영상 데이터 (R', G', B', C)의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호 (STH)와 데이터선 (D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호 (LOAD), 공통 전압 (V<sub>com</sub>)에 대한 데이터 전압의 극성 (이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호 (RVS) 및 데이터 클럭 신호 (HCLK) 등을 포함한다.

<46>        데이터 구동부 (500)는 신호 제어부 (600)로부터의 데이터 제어 신호 (CONT2)에 따라 한 행의 부화소에 대응하는 영상 데이터 (R', G', B', C)를 차례로 입력받아 시프트시키고, 게조 전압 생성부 (800)로부터의 게조 전압 중 각 영상 데이터 (R', G', B', C)에 대응하는 게조 전압을 선택함으로써, 영상 데이터 (R', G', B', C)를 해당 데이터 전압으로 변환하고, 이를 해당 데이터선 (D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 인가한다.

<47>        게이트 구동부 (400)는 신호 제어부 (600)로부터의 게이트 제어 신호 (CONT1)에 따라 게이트 온 전압 (V<sub>on</sub>)을 게이트선 (G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 인가하여 이 게이트선 (G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 연결된 스위칭 소자 (Q)를 턴온시키면 데이터선 (D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 소자 (Q)를 통하여 해당 부화소에 인가된다.

<48>        부화소에 인가된 데이터 전압과 공통 전압 (V<sub>com</sub>)의 차이는 액정 축전기 (C<sub>LC</sub>)의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리한다. 이에 따라 액정층 (3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

<49>        1 수평 주기 (또는 "1H") [수평 동기 신호 (H<sub>sync</sub>), 데이터 인에이블 신호 (DE), 게이트 클럭 (CPV)의 한 주기]가 지나면 데이터 구동부 (500)와 게이트 구동부 (400)는 다

음 행의 부화소에 대하여 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 한 프레임 (frame) 동안 모든 게이트선 ( $G_1$ - $G_n$ ) 에 대하여 차례로 게이트 온 전압 ( $V_{on}$ ) 을 인가하여 모든 부화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 부화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부 (500)에 인가되는 반전 신호 (RVS)의 상태가 제어된다 ("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호 (RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나 ("컬럼 반전"), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다 ("도트 반전")

<50> 한편, 본 발명에 따른 한 실시예에서는 적색, 녹색, 청색 부화소 (R, G, B)와 함께 시안, 마젠타 및 노랑 중 하나의 부화소 (C, M, Y)가 화상의 기본 단위, 즉 하나의 화소를 이루며, 이러한 4개 부화소의 배치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다.

<51> 설명을 위하여 색상의 특성을 먼저 개략적으로 언급한다.

<52> 각 색상은 주파장 (dominant wavelength)으로 결정되며, 색상의 휘도는 주파장에서의 세기 (intensity)에 의하여 결정된다. 이러한 관점에서 각 색상에 따른 부화소 별로 휘도의 순서를 매기면 노랑, 시안, 녹색 부화소 (Y, C, G)의 순이며, 청색 부화소 (B)가 가장 휘도가 낮고, 적색과 마젠타 부화소 (R, M)는 그 중간에 속한다.

<53> 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 부화소의 공간적인 배치를 나타낸 도면이다.

<54> 도 3a 내지 도 3c에 나타난 바와 같이, 한 화소 내의 부화소는 2×2 행렬로 배치되며, 적색 및 청색 부화소(R, B)의 집합이 1행에 위치하고, 녹색 부화소(G)와 시안, 마젠타, 노랑 부화소(C, M, Y) 중 하나의 부화소로 이루어진 집합이 2행에 위치한다. 도 3a는 2행에 녹색과 시안 부화소(G, C)를 배치한 경우이고, 도 3b는 녹색과 마젠타 부화소(G, M)를 배치한 경우이며, 도 3c는 녹색과 노랑 부화소(G, Y)를 배치한 경우이다.

<55> 도 3a 내지 도 3c에 나타난 부화소의 배치는 단지 가능한 예들에 불과하고, 4가지 부화소를 이용하여 가능한 모든 부화소 배치를 이용할 수 있다. 이때, 적색, 녹색 및 청색과 시안, 마젠타 및 노랑의 보색 관계를 고려하여, 대각선 방향으로 이웃하는 부화소와 상하 및 좌우 방향으로 이웃하는 부화소를 배치하면 더욱 효율적이다.

<56> 이와 같이, 3원색인 적색, 녹색 및 청색의 부화소(R, G, B)에 시안, 마젠타, 노랑 중 하나를 부화소(C, M, Y)를 추가한 4색을 하나의 화소로 표현함으로써, RGB 삼원색으로 표현될 때보다 추가되는 부화소의 방향으로 색 좌표를 확장시켜 색 재현 범위를 확장시킬 수 있다.

<57> 또한 이러한 다색 LCD(multi primary color LCD; MPC LCD)로 TV를 제작할 경우 색 필터 제작 공정 단가는 증가하지만, TV 전체 가격에 비하면 그 요소는 그리 크지 않으며 MPC LCD TV의 부가 가치 상승 효과가 더 크다고 할 수 있다.

<58> 이제 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 상세 구조에 대하여 도 4와 도 5를 참고로 하여 상세하게 설명한다.

<59> 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 5는 도 4에 도시한 박막 트랜지스터 표시판을 V-V' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

<60> 절연 기판 (110) 위에 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트선 (gate line) (121)이 형성되어 있다. 게이트선 (121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 각 게이트선 (121)의 일부는 복수의 게이트 전극 (gate electrode) (124)을 이룬다. 또한 각 게이트선의 다른 일부는 아래 방향으로 돌출하여 복수의 확장부 (expansion) (127)를 이룬다.

<61> 게이트선 (121)은 비저항 (resistivity)이 낮은 은 (Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 알루미늄 (Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속 따위로 이루어진 도전막을 포함하며, 이러한 도전막에 더하여 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 좋은 크롬 (Cr), 티타늄 (Ti), 탄탈륨 (Ta), 몰리브덴 (Mo) 및 이들의 합금[보기: 몰리브덴-텅스텐 (MoW) 합금] 따위로 이루어진 다른 도전막을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다. 하부막과 상부막의 조합의 예로는 크롬/알루미늄-네오디뮴 (Nd) 합금을 들 수 있다.

<62> 게이트선 (121)의 측면은 경사져 있으며, 경사각은 기판 (110)의 표면에 대하여 약 30-80° 범위이다.

<63> 게이트선 (121) 위에는 질화규소 (SiNx) 따위로 이루어진 게이트 절연막 (gate insulating layer) (140)이 형성되어 있다.



- <64> 게이트 전극 (124) 위의 게이트 절연막 (140) 상부에는 수소화 비정질 규소 (hydrogenated amorphous silicon) (비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 등으로 이루어진 복수의 섬형 반도체 (154)가 형성되어 있다.
- <65> 반도체 (154)의 상부에는 실리사이드 (silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n<sup>+</sup> 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 복수의 섬형 저항성 접촉 부재 (ohmic contact) (163, 165)가 쌍을 이루면서 형성되어 있다.
- <66> 반도체 (154)와 저항성 접촉 부재 (163, 165)의 측면 역시 경사져 있으며 경사각은 30-80°이다.
- <67> 저항 접촉 부재 (163, 165) 및 게이트 절연막 (140) 위에는 각각 복수의 데이터선 (data line) (171)과 복수의 드레인 전극 (drain electrode) (175) 및 복수의 유지 축전기용 도전체 (storage capacitor conductor) (177)가 형성되어 있다.
- <68> 데이터선 (171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선 (121)과 교차하며 데이터 전압 (data voltage)을 전달한다. 각 데이터선 (171)에서 드레인 전극 (175)을 향하여 뻗은 복수의 가지가 소스 전극 (source electrode) (173)을 이룬다. 한 쌍의 소스 전극 (173)과 드레인 전극 (175)은 서로 분리되어 있으며 게이트 전극 (124)에 대하여 서로 반대쪽에 위치한다. 게이트 전극 (124), 소스 전극 (173) 및 드레인 전극 (175)은 반도체 (154)와 함께 박막 트랜지스터 (thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널 (channel)은 소스 전극 (173)과 드레인 전극 (175) 사이의 반도체 (154)에 형성된다.
- <69> 유지 축전기용 도전체 (177)는 게이트선 (121)의 확장부 (127)와 중첩되어 있다.

<70>        데이터선 (171), 드레인 전극 (175) 및 유지 축전기용 도전체 (177) 또한 비저항 (resistivity)이 낮은 은 (Ag)이나 은 합금 등은 계열 금속, 알루미늄 (Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속 따위로 이루어진 도전막을 포함하며, 이러한 도전막에 더하여 다른 물질, 특히 IT0(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 좋은 크롬 (Cr), 티타늄 (Ti), 탄탈륨 (Ta), 몰리브덴 (Mo) 및 이들의 합금[보기: 몰리브덴-텅스텐 (MoW) 합금] 따위로 이루어진 다른 도전막을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다. 하부막과 상부막의 조합의 예로는 크롬/알루미늄-네오디뮴 (Nd) 합금을 들 수 있다.

<71>        데이터선 (121), 드레인 전극 (175) 및 유지 축전기용 도전체 (177)의 측면 또한 경사져 있으며, 경사각은 기판 (110)의 표면에 대하여 약 30-80°범위이다.

<72>        저항성 접촉 부재 (163, 165)는 그 하부의 반도체 (154)와 그 상부의 데이터선 (171) 및 드레인 전극 (175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.

<73>        데이터선 (171), 드레인 전극 (175) 및 유지 축전기용 도전체 (177)와 노출된 반도체 (154) 부분의 위에는 평탄화 특성이 우수하며 감광성 (photosensitivity)을 가지는 유기 물질, 플라즈마 화학 기상 증착 (plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질, 또는 무기 물질인 질화규소 따위로 이루어진 보호막 (passivation layer) (180)이 형성되어 있다. 이와는 달리 보호막 (180)은 유기물과 질화규소의 이중층으로 이루어질 수 있다.

<74> 보호막 (180)에는 드레인 전극 (175), 유지 축전기용 도전체 (177) 및 데이터선 (171)의 끝 부분 (179)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍 (contact hole) (185, 187, 189)이 형성되어 있다.

<75> 보호막 (180) 위에는 IT0 또는 IZ0로 이루어진 복수의 화소 전극 (pixel electrode) (190) 및 복수의 접촉 보조 부재 (contact assistant) (97)가 형성되어 있다.

<76> 화소 전극 (190)은 접촉 구멍 (185, 187)을 통하여 드레인 전극 (175) 및 유지 축전기용 도전체 (177)와 각각 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극 (175)으로부터 데이터 전압을 인가 받고 도전체 (177)에 데이터 전압을 전달한다.

<77> 도 2를 다시 참고하면, 데이터 전압이 인가된 화소 전극 (190)은 공통 전압 ( $V_{com}$ )을 인가 받는 다른 표시판 (200)의 공통 전극 (270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극 (190, 270) 사이의 액정층 (3)의 액정 분자들을 재배열 시킨다.

<78> 또한 앞서 설명한 것처럼, 화소 전극 (190)과 공통 전극 (270)은 축전기 ( $C_{LC}$ )를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지하는데, 전압 유지 능력을 강화하기 위하여 액정 축전기 ( $C_{LC}$ )와 병렬로 연결된 다른 축전기를 두며 이를 “유지 축전기 (storage electrode)” ( $C_{ST}$ )라 한다. 유지 축전기 ( $C_{ST}$ )는 화소 전극 (190) 및 이와 이웃하는 게이트선 (121) [이를 “전단 게이트선 (previous gate line)”이라 함]의 중첩 등으로 만들어지며, 유지 축전기의 정전 용량, 즉 유지 용량을 늘리기 위하여 게이트선 (121)을 확장한 확장부 (127)를 두어 중첩 면적을 크게 하는 한편, 화소 전극 (190)과 연결되고 확장부 (127)와 중첩되는 유지 축전기용 도전체 (177)를 보호막 (180) 아래에 두어 둘 사이의 거리를 가깝게 한다.

- <79> 화소 전극 (190) 은 또한 이웃하는 게이트선 (121) 및 데이터선 (171) 과 중첩되어 개구율 (aperture ratio) 을 높이고 있으나, 중첩되지 않을 수도 있다.
- <80> 접촉 보조 부재 (97) 는 접촉 구멍 (189) 을 통하여 데이터선의 끝 부분 (179) 과 연결된다. 접촉 보조 부재 (97) 는 데이터선 (171) 의 끝 부분 (179) 과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호하는 역할을 하는 것으로 필수적인 것은 아니며, 이들의 적용 여부는 선택적이다.
- <81> 본 발명의 다른 실시예에 따르면 화소 전극 (190) 의 재료로 투명한 도전성 폴리머 (polymer) 등을 사용하며, 반사형 (reflective) 액정 표시 장치의 경우 불투명한 반사성 금속을 사용하여도 무방하다. 이때, 접촉 보조 부재 (97) 는 화소 전극 (190) 과 다른 물질, 특히 ITO 또는 IZO로 만들어질 수 있다.
- <82> 보호막 (180) 과 화소 전극 위에 배향막 (11) 이 형성되어 있다.

**【발명의 효과】**

- <83> 이러한 방식으로, 4원색을 이용하여 색 재현 범위를 증가시킬 수 있으며, 제품의 부가 가치를 한층 높일 수 있다.
- <84> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치로서,  
상기 복수의 화소 각각은 제1 부화소군과 제2 부화소군을 포함하고,  
상기 제1 부화소군은 제1 삼원색 부화소를 포함하고, 상기 제2 부화소군은 제2 삼원색 부화소 중 하나를 포함하며,  
상기 제1 삼원색과 상기 제2 삼원색은 보색 관계에 있으며,  
상기 제1 부화소군과 상기 제2 부화소군은 인접한  
액정 표시 장치.

【청구항 2】

제1항에서,  
상기 한 화소 내의 상기 부화소는  $2 \times 2$  행렬 형태로 배치되어 있는 액정 표시 장치.

【청구항 3】

제2항에서,  
상기 제1 삼원색 부화소는 적색, 청색 및 녹색 부화소를 포함하고, 상기 제2 삼원색 부화소는 시안, 마젠타 및 노랑 부화소를 포함하는 액정 표시 장치.

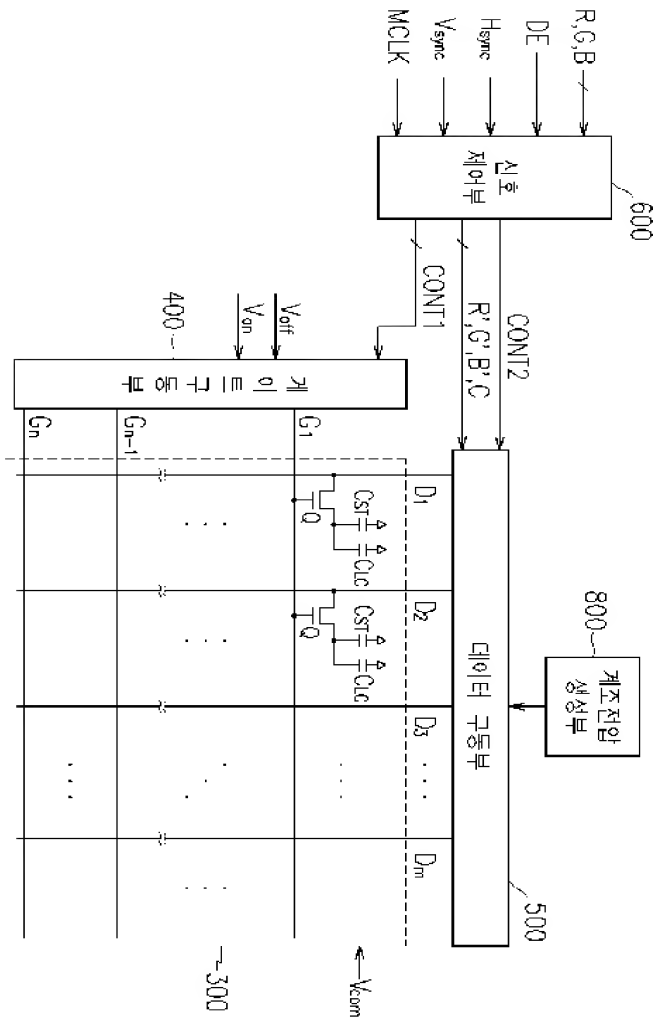
【청구항 4】

제3항에서,

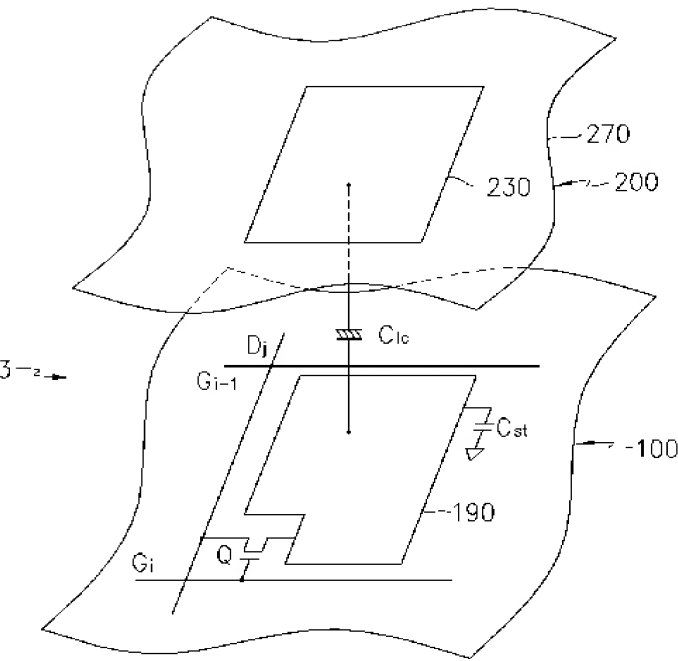
상기 한 화소 내의 상기 부화소는 행 방향으로 상기 적색 및 청색 부화소를 포함하고, 열 방향으로 적색 및 녹색 부화소를 포함하는 액정 표시 장치.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3a】

R	B
G	C

【도 3b】

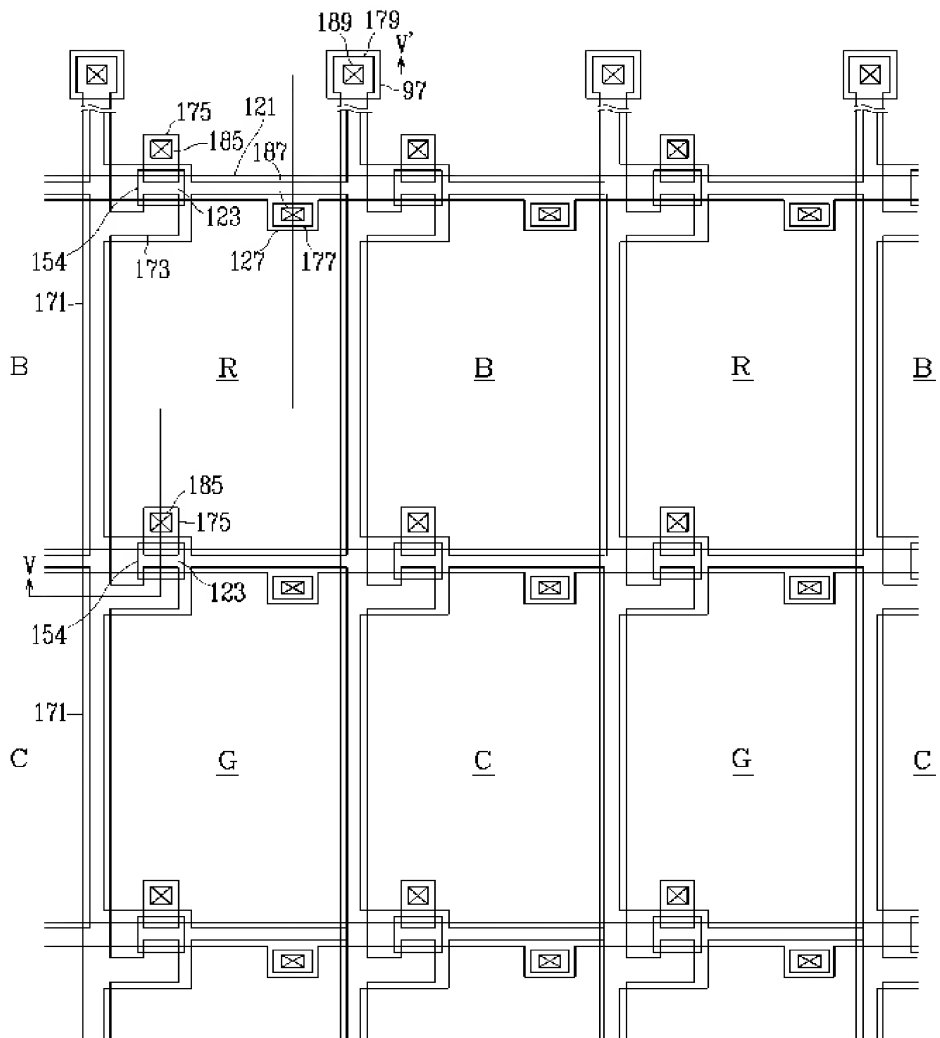
R	B
G	M

【도 3c】

R	B
G	Y



【도 4】



【도 5】

